

# SIECI KOMPUTEROWE

**Sieć komputerowa** to zbiór urządzeń, takich jak komputery, drukarki, telefony czy telewizory, podłączanych ze sobą w celu wymiany danych. Do połączenia urządzeń stosuję się media transmisyjne, a dane przekazywane są za pomocą protokołów komunikacyjnych

Sieć komputerowa jest systemem komunikacyjnym składającym się z **dwóch lub więcej** węzłów sieciowych (ang. network node) połączonych za pomocą określonego medium.

Dzięki połączeniu komputerów w sieć możliwe staje się współdzielenie zasobów, na przykład:

- korzystanie ze wspólnych urządzeń np. drukarek
- korzystanie ze wspólnych danych: programów, plików, baz

# PODSTAWOWE POJĘCIA

**ADRES IPv4** jest to 32-bitowa liczba, zapisywana w postaci dziesiętnej (np. 192.168.34.200), identyfikująca urządzenie w sieci, pozwalająca na komunikację w sieci.

**HOST** jest to urządzenie posiadające adres IP, które jest nadawcą, albo adresatem danych przesyłanych przez sieć.

**Klient** to urządzenie, a dokładniej jego oprogramowanie, korzystające z usług udostępnianych przez serwery. Najbardziej powszechnym obecnie klientem jest przeglądarka internetowa, która pozwala na przeglądanie zawartości stron WWW, udostępnianych właśnie przez serwery. Klientem będzie także konsola do gier czy też smartfon o ile oczywiście podłączone są do sieci Internet.

# PODSTAWOWE POJĘCIA

**SERWER** jest to komputer z zainstalowanym dedykowanym, specjalistycznym oprogramowaniem, oferujący usługi innym komputerom. Usługi jakie może oferować serwer to np: strony WWW, poczta elektroniczna czy zasoby plikowe. Serwerem może być każdy komputer, pod warunkiem, że zostanie na nim zainstalowane i skonfigurowane takie oprogramowanie, czyli np. APACHE do utrzymywania i udostępniania stron internetowych, czy MySQL będący systemem zarządzania bazami danych. Serwery najczęściej są dedykowanymi komputerami, z dużą mocą obliczeniową, będące w stanie obsłużyć wiele połączeń i zapytań jednocześnie.

**MEDIUM TRANSMISYJNE** inaczej nośnik, jest to element sieci, poprzez który urządzenia komunikują się ze sobą i wymieniają dane. Medium takim może być kabel miedziany, światłowodowy, jak również fale radiowe (WiFi).

# PODSTAWOWE POJĘCIA

**PROTOKÓŁ KOMUNIKACYJNY** to sposób lub też język komunikacji i wymiany danych między urządzeniami, określający reguły i zasady tej komunikacji.

**INTERNET** to zbiór połączonych ze sobą sieci rozległych, stanowiących globalną sieć komputerową. Internet przez wielu traktowany jest jako zbiór stron do przeglądania, jednak to nie jest prawda, ponieważ Internet to zbiór wielu rozległych sieci

**INTRANET** to prywatna, wewnętrzna sieć, wykorzystująca w komunikacji standardy (protoły) dokładnie takie same jak w przypadku sieci Internet, jednak z dostępem tylko dla upoważnionych użytkowników, np. pracownicy danej firmy.

# PODSTAWOWE POJĘCIA

**EXTRANET** to rozszerzona odmiana sieci Intranet, umożliwiająca dostęp do jej zasobów nie tylko pracownikom danej firmy, ale również innym użytkownikom.

**DNS (ang. Domain Name System/Service)** usługa sieciowa, której zadaniem jest zamiana nazwy zrozumiałej dla człowieka, tzw. nazwy mnemonicznej na adres IP urządzenia w sieci. Jest to podstawowa usługa sieci Internet, zamieniając np. adresy stron WWW na odpowiadające im adres IP serwerów na jakich te strony są przechowywane, przykładowo zamienia adres internetowy onet.pl na adres ip 214.180.141.140.

**DHCP (ang. Dynamic Host Configuration Protocol)** to protokół automatycznej konfiguracji ustawień, przydzielający hostom adres IP, maskę podsieci oraz adres bramy. Jest to najczęstszy sposób przydzielenia adresów IP komputerom w sieci, ponieważ nie wymaga ręcznej konfiguracji adresacji IP na każdym z nich.

# URZĄDZENIA SIECIOWE

**Karta sieciowa** - każdy komputer, który ma pracować w sieci, musi mieć zainstalowany adapter umożliwiający fizyczne przyłączenie okablowania sieciowego lub odbiór danych radiowych. Najczęściej przyjmuje on postać karty rozszerzeń montowanej w gnieździe magistrali PCI, PCI-Express lub też zewnętrznego adaptera USB. Każda karta sieciowa posiada unikatowy adres sprzętowy MAC wykorzystywany do identyfikowania komputera w sieci. Adres MAC składa się z 48 bitów i zapisywany jest szesnastkowo. Pierwsze 24 bity oznaczają producenta, pozostałe 24 są unikatowe dla danego egzemplarza karty

**Router** to urządzenie, które służy do łączenia sieci komputerowych, na przykład sieci Internet z domową siecią lokalną. Za pomocą wbudowanych mechanizmów (np. NAT) ruter kieruje ruchem pakietów w sieci - wyznacza dla nich odpowiednią trasę. To właśnie od procesu trasowania (ang. routing) wzięła się nazwa urządzenia.

# URZĄDZENIA SIECIOWE

**Przełącznik (ang. switch)** - urządzenie centralne służące do realizacji połączeń między komputerami w sieciach Ethernet opartych na topologii gwiazdy. Przełącznik przechowuje wewnętrznej pamięci numery MAC interfejsów sieciowych, które są skojarzone z portami RJ-45 do których podłączone są komputery. Dzięki sprawdzeniu adresu każdej ramki danych switch przesyła pakiety tylko do właściwego komputera

**Punkt dostępowy - z kabla na Wi-Fi (ang. access point)** urządzenie zapewniające bezprzewodowy dostęp do zasobów sieci za pomocą WiFi. Podstawowe zagadnienia dotyczące sieci komputerowych

**Most - z Wi-Fi na kabel (ang. bridge)** działa w sposób odwrotny do punktu dostępowego - dzięki niemu sygnał sieci bezprzewodowej możemy zamienić na połączenie kablowe (bo jest potrzebne np. do telewizora z DLNA czy konsoli)

# URZĄDZENIA SIECIOWE

**Ekspander zasięgu Wi-Fi (repeater Wi-Fi)** wzmacniający sygnał Wi-Fi, który jest tłumiony przez ściany działowe i stropy budynku. Ekspander to specjalny punkt dostępowy zamontowany w miejscu, gdzie macierzysta sieć Wi-Fi jeszcze jest dostępna. Stworzona za pomocą ekspandera sieć jest bliźniacza do już istniejącej, czyli obowiązują w niej te same nazwy, ustawienia i zabezpieczeń.

**Adaptery POWERLINE** pozwalają przesyłać sygnał sieci poprzez istniejącą np. w mieszkaniu instalację elektryczną. Potrzebne są dwa adaptery, najlepiej w standardzie HomePlug AV.

# JEDNOSTKI SOTSOWANE W SIECIACH KOMPUTEROWYCH

Podstawową jednostką służącą w informatyce do zapisu danych jest **1 bit[b]**.

Do określanie przepustowości stosuję się jednostką **bit na sekundę**, zapisywana **b/s** lub też **bps** (ang. bit per second).

- 1 bajt [B] = 8 bitów [b]
  - 1 kilabajt [KB] =  $10^3$  bajtów = 1000 bajtów [B]
  - 1 megabajt [MB] =  $10^3$  kilabajtów = 1000 kilabajtów [KB]
  - 1 gigabajt [GB] =  $10^3$  megabajtów = 1000 megabajtów [MB]
  - 1 terabajt [TB] =  $10^3$  gigabajtów = 1000 gigabajtów [GB]
- 
- 1 bajt [B] = 8 bitów [b]
  - 1 kibabajt [KiB] =  $2^{10}$  bajtów = 1024 bajty [B]
  - 1 mebibabajt [MiB] =  $2^{10}$  kibabajtów = 1024 kibabajty [KiB]
  - 1 gibabajt [GiB] =  $2^{10}$  mebibabajtów = 1024 mebibabajty [MiB]
  - 1 tebibabajt [TiB] =  $2^{10}$  gibabajtów = 1024 gibabajtów [GiB]

# JEDNOSTKI SOTSOWANE W SIECIACH KOMPUTEROWYCH

Ponieważ w sieciach komputerowych jako jednostkę stosuje się bity, inaczej niż w przypadku wielkości plików czy pojemności dysków, gdzie zamiast bitów [b] stosuję się bajty [B] pojawia się tutaj kwestia konwersji czyli zamiany jednostek.

**1 bajt [B] to 8 bitów [b]**

Jeśli chcemy obliczyć ile **megabitów** zwiera plik o wielkości **1,5 megabajta**, **pomnożymy** jego wielkość **przez 8**. Uzyskany wówczas wynik to 12 megabitów.

$$1,5 \text{ MB} \cdot 8 = 12 \text{ Mb}$$

W przypadku zamiany odwrotnej, czyli **z bitów na bajty**, musimy wykonać operację odwrotną do mnożenia, czyli **dzielenie**. Wówczas przykładowo: plik o wielkości 20 megabitów po konwersji przyjmie wartość 2,5 megabajta.

$$20 \text{ Mb} \div 8 = 2,5 \text{ MB}$$

# JEDNOSTKI SOTSOWANE W SIECIACH KOMPUTEROWYCH

Przykład 1:

Obliczmy ile danych pobierzemy z Internetu w czasie jednej godziny przy założeniu, że przepustowość naszego łącza jest stała i wynosi 60 Mb/s.

Dane: **Czas: 1 godzina**

Przepustowość łącza: **60 Mb/s**

Obliczenia:

1. Mnożymy ilość sekund w minucie przez ilość minut:

$$60 \text{ minut} \cdot 60 \text{ sekund} = 3600 \text{ sekund}$$

2. Zamieniamy jednostkę przesyłu danych z megabitów na megabajty na sekundę:

$$60 \text{ Mb/s} \div 8 = 7,5 \text{ MB/s}$$

3. Mnożymy przepustowość przez czas:

$$7,5 \text{ MB/s} \cdot 3600 \text{ sekund} = 27000 \text{ MB} \sim 26,3 \text{ GB (w systemie dwójkowym)}$$

**W czasie jednej godziny, przez łącze o przepustowości 60 Mb/s pobierzemy ok. 26,3 GB.**

# **PODZIAŁ SIECI ZE WZGLĘDU NA ZASIĘG**

**Sieć LAN (ang. Local Area Network)** sieć lokalna, na którą składają się komputery znajdujące się w obrębie jednego budynku, biura, szkoły czy mieszkania

**Sieć MAN (ang. Metropolitan Area Network)** - duża (miejska) sieć komputerowa, której zasięg obejmuje aglomerację lub miasto

**Sieć WAN (ang. Wide Area Network)** to sieci komunikacji danych, które rozciągają się na dużym obszarze geograficznym, takim jak województwo, region, kraj lub świat. Sieci WAN często korzystają z infrastruktury transmisyjnej udostępnianej przez dostawców, takich jak firmy telekomunikacyjne

**Sieć globalna Internet** najpopularniejszą globalną siecią komputerową jest Internet. Internet to w rzeczywistości wiele sieci WAN, komunikujących się ze sobą za pomocą protokołu TCP/IP

# PODZIAŁ SIECI ZE WZGLĘDU NA ARCHITEKTURĘ

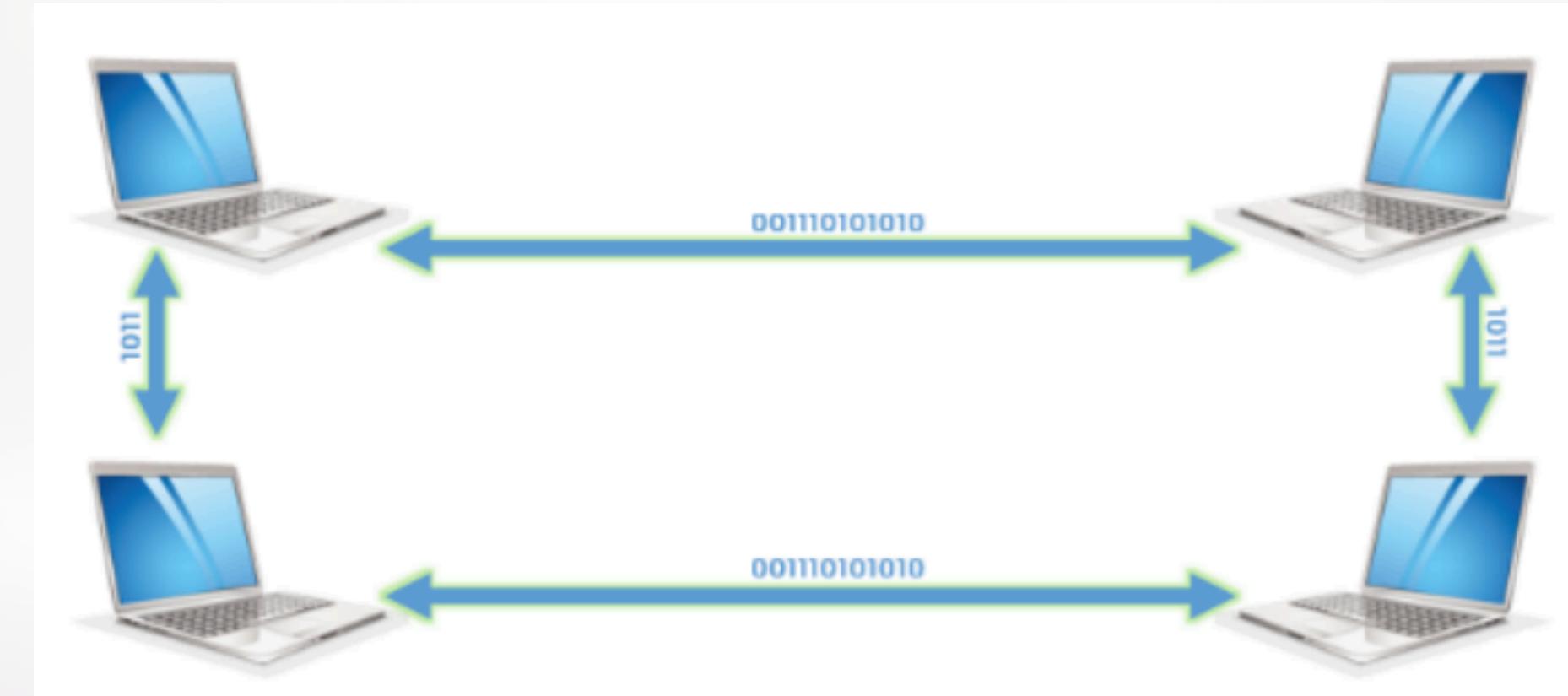
Poza kryterium obszaru, sieci możemy jeszcze podzielić ze względu na **architektury**. Wyróżniamy wówczas sieci o architekturze **klient – serwer** oraz **równorzędnej**.

**W architekturze klient - serwer** występuje jeden lub kilka komputerów udostępniających usługi użytkownikom sieci (są to serwery) oraz wiele komputerów korzystających z usług serwera (są to klienty). Przeglądając strony WWW, wysyłając pocztę elektroniczną czy korzystając z baz danych korzystamy z architektury klient-serwer.



# PODZIAŁ SIECI ZE WZGLĘDU NA ARCHITEKTURĘ

W przypadku **architektury równorzędnej** zwanej, również **Peer2Peer (P2P)**. Nie występuje tutaj jeden lub więcej komputerów udostepniających usługi, lecz **wiele komputerów na tych samych prawach**. Każdy komputer w tej sieci może jednocześnie korzystać z zasobów oraz je udostępniać. Korzystając z usług wymiany plików, np. BitTorrent korzystamy z architektury równorzędnej.



# TOPOLOGIE SIECI KOMPUTEROWYCH

Topologia sieci komputerowej określa relację pomiędzy urządzeniami w sieci, połączenia między nimi oraz sposób przepływu danych.

Topologię sieci **dzielimy na fizyczną**, która określa, w jaki sposób urządzenia są ze sobą połączone oraz **logiczną**.

**Do fizycznych topologii sieci zaliczamy topologię:**

- Magistrali (ang. Bus),
- Pierścienia (ang. Ring),
- Gwiazdy (ang. Star).

# TOPOLOGIE SIECI KOMPUTEROWYCH

Topologia **magistrali** charakteryzuje się tym, że wszystkie urządzenia podłącza się do wspólnego medium transmisyjnego.

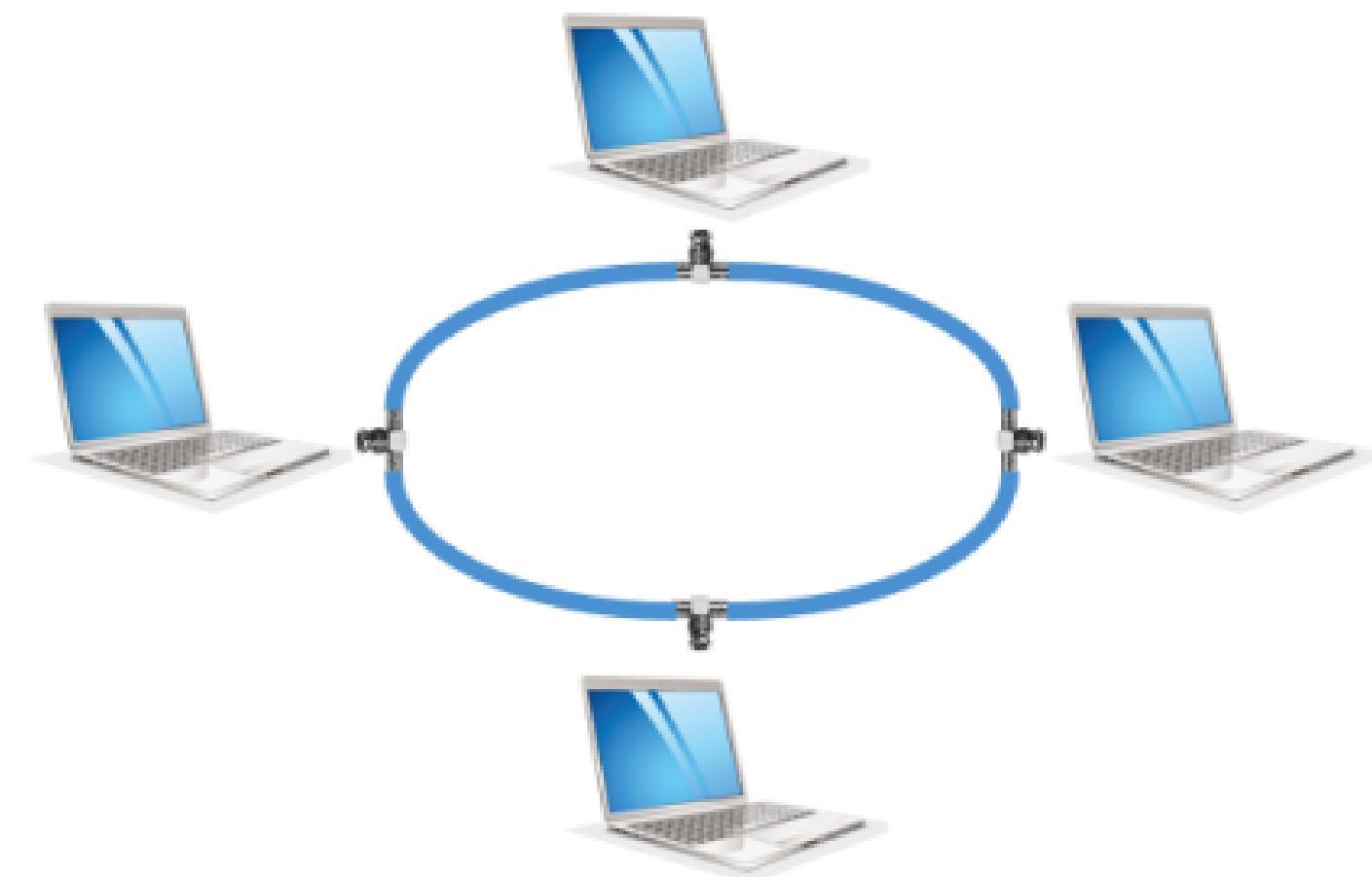
Topologia ta stosowana była do budowy lokalny sieci komputerowych. Celowo używam tutaj słowa „była” ponieważ nie jest już powszechnie stosowana. Poza **niską przepustowośćią**, charakteryzowała ją również **duża podatność na awarię sieci**. W momencie przerwania kabla koncentrycznego cała sieć przestawała działać. Niewątpliwą zaletą w zastosowaniu tej topologii był **niewielki koszt jej wdrożenia**, ponieważ nie trzeba było stosować setek metrów kabla ani żadnych urządzeń pośredniczących.



# TOPOLOGIE SIECI KOMPUTEROWYCH

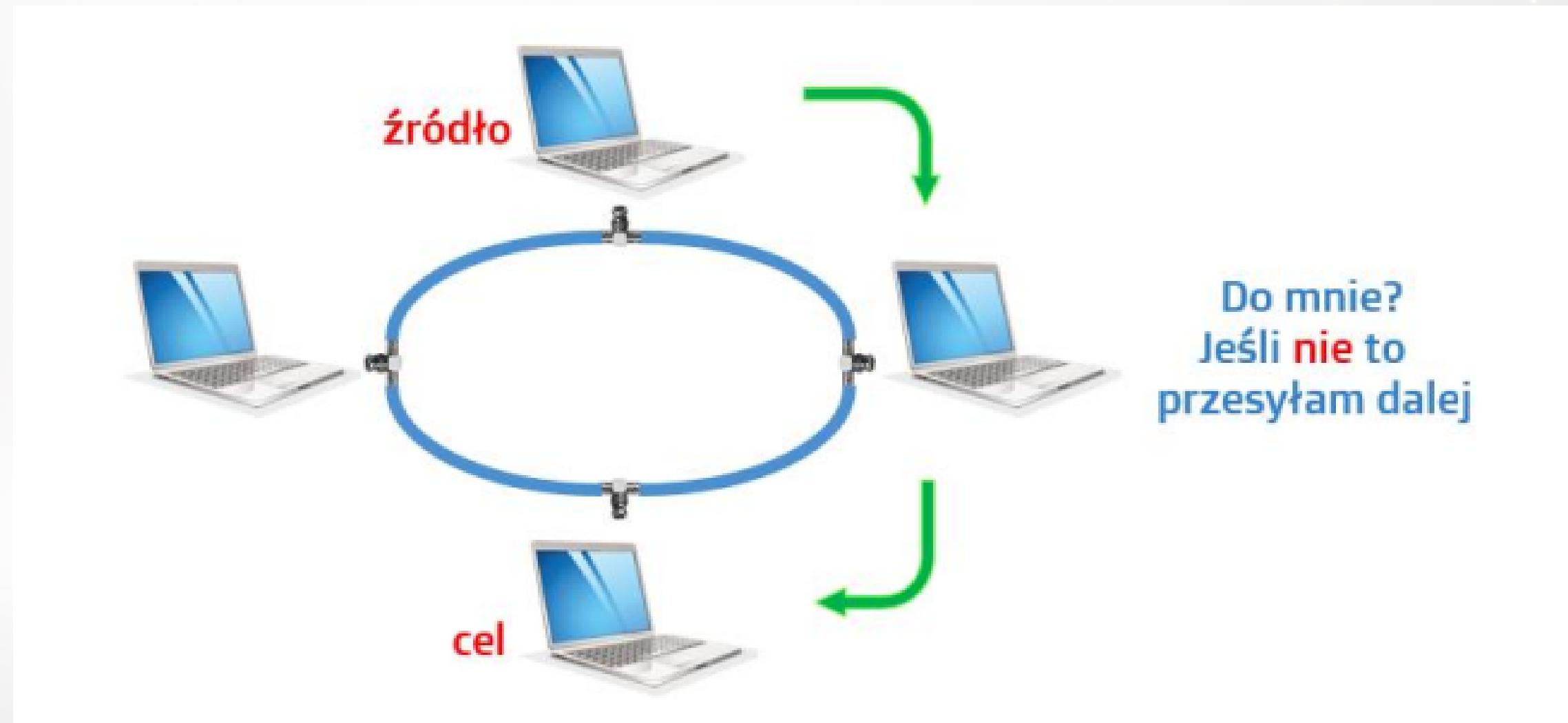
Topologia pierścienia - każde urządzenie podłączone jest z dwoma sąsiadami, tworząc zamknięty krąg. Podobnie jak w przypadku topologii magistrali, przy budowie nie stosuję się dużej ilości okablowania oraz dodatkowych urządzeń.

Wadą tego rodzaju topologii jest fakt, iż **przerwanie medium lub awaria jednego z komputerów powoduje przerwę w działaniu całej sieci**. Aby temu zapobiec stosuje się tzw. podwójny pierścień, czyli podwaja się liczbę połączeń pomiędzy urządzeniami. Wówczas taką topologię nazywa się **topologią podwójnego pierścienia**.



# TOPOLOGIE SIECI KOMPUTEROWYCH

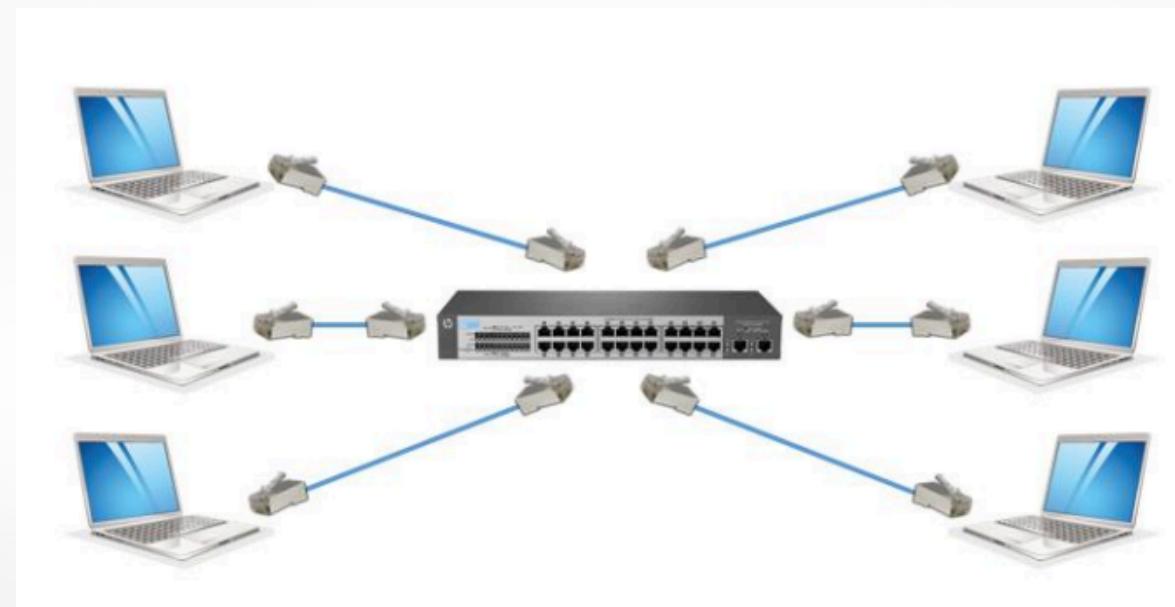
W topologii pierścienia, dane przekazywane są kolejno do urządzeń połączonych w sieć. Urządzenie, które otrzyma porcję danych, analizuje czy są on kierowane do niego czy też nie. Jeśli dane nie są do niego adresowane, przekazuje je dalej, do sąsiedniego urządzenia. W taki sposób, dane przesyłane są przez wszystkie urządzenia występujące pomiędzy urządzeniem źródłowym, a docelowym.



# TOPOLOGIE SIECI KOMPUTEROWYCH

W topologii **gwiazdy** urządzenia podłączone są do centralnego punktu, stanowiącego punkt dostępu do sieci.

W lokalnych sieciach jest to najczęściej spotykana topologia, ponieważ jest **prosta w zaprojektowaniu, budowie oraz rozbudowie, odporna na awarie i łatwo zarządzana**. Istotną wadę stanowić może natomiast koszt budowy, ponieważ wymagane jest zastosowanie dodatkowych urządzeń (switch'y) oraz wiele metrów okablowania.



# TOPOLOGIE SIECI KOMPUTEROWYCH

**Do logicznych topologii sieci zaliczamy topologię:**

- Punkt – Punkt,
- Przekazywania żetonu,
- Wielodostępową.

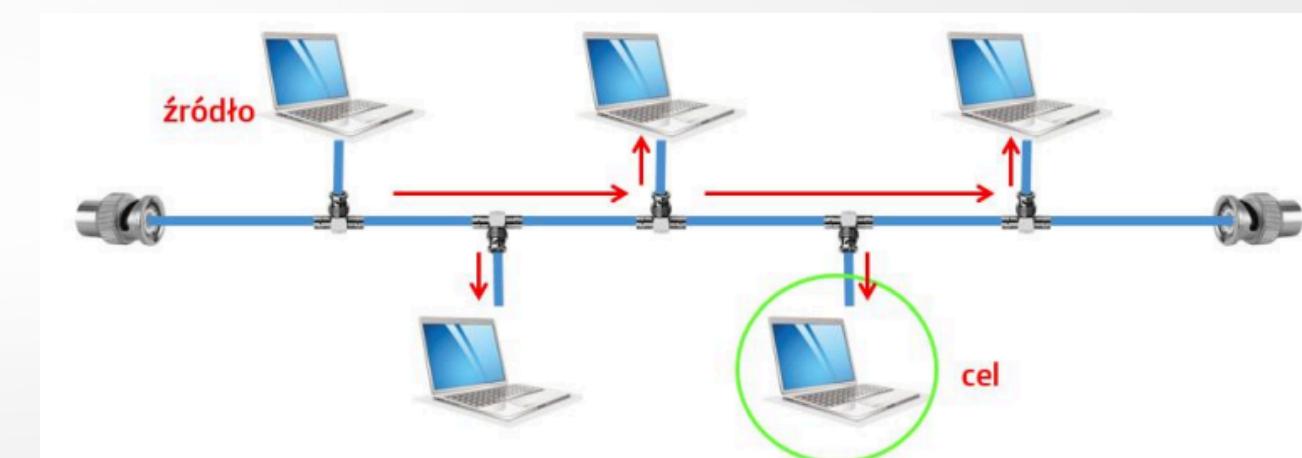
W topologii typu **punkt - punkt** dane przesyłane są tylko od jednego urządzenia do drugiego. Urządzenia te mogą być podłączone ze sobą bezpośrednio, np. **komputer z przełącznikiem**, jak również pośrednio, na duże odległości, z wykorzystaniem urządzeń pośredniczących, czego przykładem może być połączenie ze sobą **dowóch ruterów** oddalonych od siebie o wiele kilometrów.

Jest to **logiczna topologia** często stosowana w sieciach lokalnych, w których wykorzystuje się fizyczną **topologię gwiazdy**.

# TOPOLOGIE SIECI KOMPUTEROWYCH

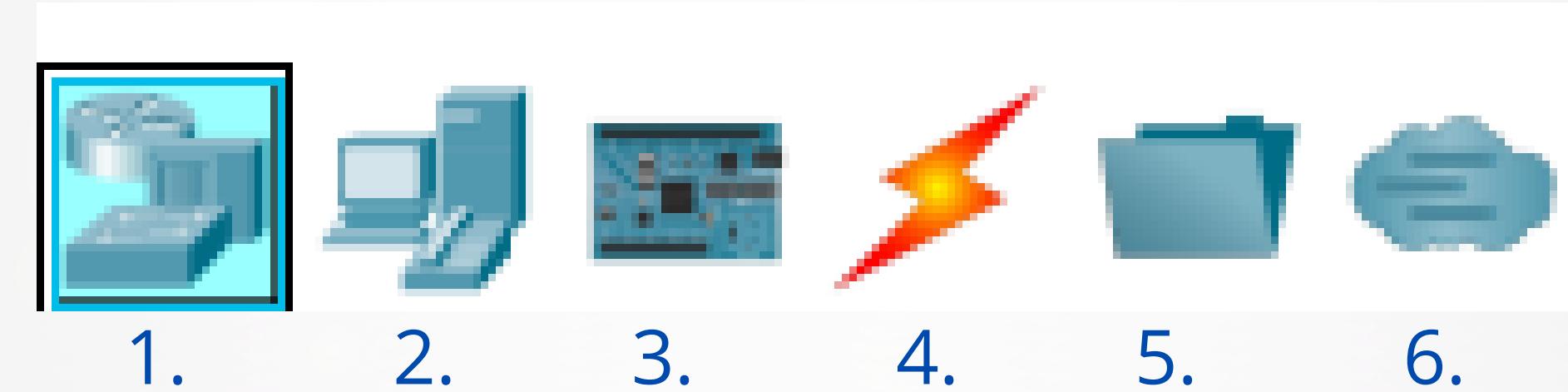
**Topologia wielodostępowa** (czasami zwana również logiczną topologią rozgłaszenia lub magistrali) umożliwia komunikację urządzeń w sieci poprzez jedno fizyczne medium transmisyjne. Najczęściej stosowana była wspólnie z fizyczną **topologią magistrali** oraz gwiazdy na wczesnym etapie jej rozwoju.

Każde urządzenie w tej topologii widzi dane przesypane przez sieć ponieważ są one przesypane do wszystkich urządzeń, ale tylko konkretne urządzenie, do którego dane są adresowane je interpretuje. W związku z tym, że urządzenia w sieci korzystają ze wspólnego medium, konieczne było wprowadzenie mechanizmów kontrolujących dostęp do tego medium, te mechanizmy to: CSMA/CD, CSMA/CA oraz Token-Passing.



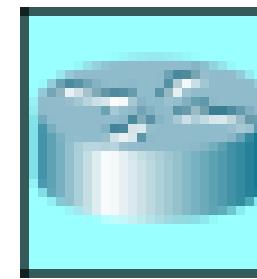
# CISCO PACKET TRACER

**Cisco Packet Tracer** to darmowy program symulujący sieci komputerowe, który pozwala użytkownikom projektować, budować i testować sieci w wirtualnym środowisku, zamiast używać drogiego sprzętu.



1. Urządzenia sieciowe
2. Urządzenia końcowe
3. Komponenty
4. Połączenia
5. Różne (np. porty)
6. Wieloosobowe połączenia sieciowe

# CISCO PACKET TRACER



1.



2.



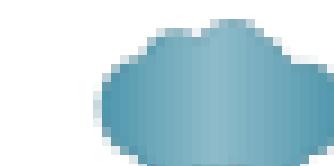
3.



4.



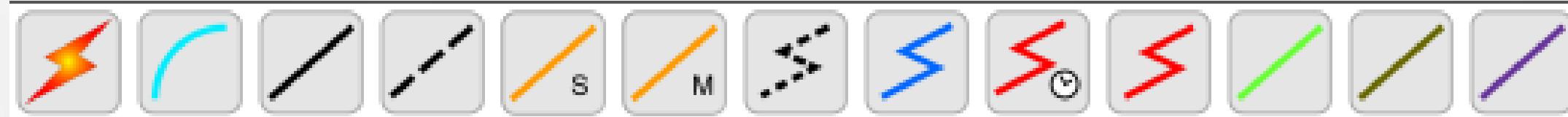
5.



6.

1. Routery - urządzenie sieciowe, które rozprowadza sygnał internetowy z modemu do wielu urządzeń jednocześnie, tworząc lokalną sieć (LAN), zarówno przewodowo, jak i bezprzewodowo (Wi-Fi).
2. Switche - urządzenia, które łączą ze sobą wiele urządzeń w jednej sieci lokalnej (LAN), takich jak komputery, drukarki, skanery czy kamery.
3. Hubs - urządzenie służące do łączenia wielu urządzeń w sieci komputerowej, np. komputerów i drukarek, poprzez jeden punkt centralny.
4. Urządzenia bezprzewodowe
5. Bezpieczeństwo
6. Emulator WAN - narzędzie, które symuluje warunki panujące w rozległej sieci komputerowej (WAN)

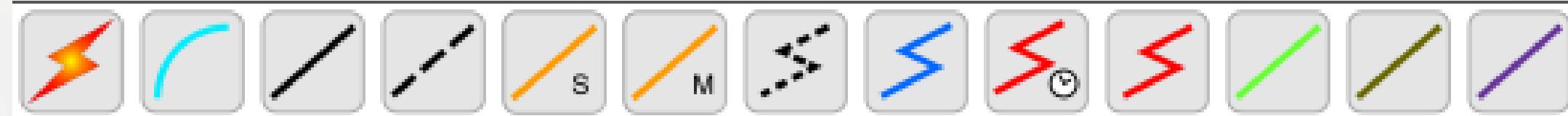
# CISCO PACKET TRACER



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11, 12. 13.

1. Automatyczny wybór połączenia
2. Console - rodzaj kabla służący do połączenia komputera z portem konsoli urządzenia sieciowego (takiego jak router czy przełącznik) w celu jego konfiguracji i zarządzania.
3. Copper Straight - Through -miedziany kabel prosty służący do łączenia urządzeń znajdujących się na różnych warstwach modelu, na przykład switcha z komputerem (PC) lub routерem.
4. Copper cross-over - kabel miedziany krosowy - służący do łączenia dwóch podobnych urządzeń sieciowych, takich jak dwa komputery, dwa routery lub dwa przełączniki.
5. Single Mode Fiber - rodzaj kabla światłowodowego, który jest używany w symulatorze do modelowania połączeń sieciowych, podobnie jak w rzeczywistej sieci. W rzeczywistości światłowody jednomodowe są przeznaczone do transmisji danych na bardzo duże odległości z dużą przepustowością.

# CISCO PACKET TRACER



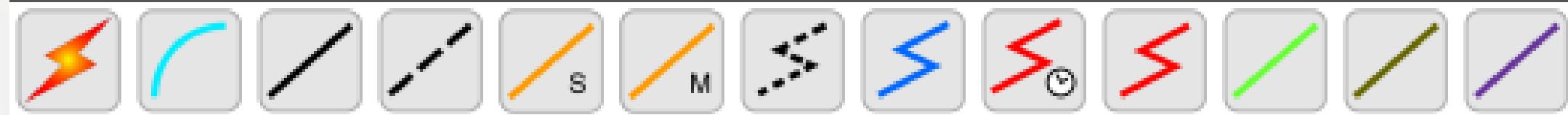
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11, 12. 13.

6. Multi Mode Fiber - kabel światłowodowy wielomodowy. Można go użyć do połączenia portów światłowodowych w urządzeniach (np. 100 Mb/s lub 1000 Mb/s).

7. Połączenia telefoniczne można nawiązywać tylko między urządzeniami wyposażonymi w porty modemowe. Standardowym zastosowaniem połączeń modemowych jest połączenie urządzenia końcowego (np. komputera) z chmurą sieciową.

8. Współosiowy - Nośniki koncentryczne służą do nawiązywania połączeń między portami koncentrycznymi, np. modemem kablowym podłączonym do chmury Packet Tracer.

# CISCO PACKET TRACER



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11, 12. 13.

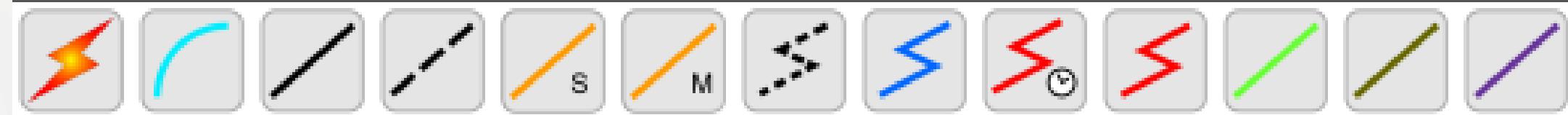
9. i 10. Połączenia szeregowe DTE i DCE - Połączenia szeregowe, często używane w łączach WAN, muszą być realizowane między portami szeregowymi. Należy pamiętać o włączeniu taktowania po stronie DCE, aby uruchomić protokół liniowy. Taktowanie DTE jest opcjonalne. Po małej ikonie zegara obok portu można rozpoznać, który koniec połączenia jest stroną DCE.

Jeśli wybierzesz typ połączenia szeregowego DCE , a następnie podłączysz dwa urządzenia, pierwsze urządzenie będzie stroną DCE, a drugie automatycznie zostanie ustawione na stronę DTE. Odwrotna sytuacja ma miejsce w przypadku wyboru typu połączenia szeregowego DTE .

11. Połączenie ósemkowe - 8-portowy kabel asynchroniczny jest wyposażony w złącze o dużej gęstości na jednym końcu i osiem wtyczek RJ-45 na drugim.

12. Kabel niestandardowe IoT do łączenia urządzeń, komponentów, mikrokontrolerów (MCU-PT) i komputerów jednopłytkowych (SBC-PT). Kabel łączy przewody uziemienia, zasilania i danych.

# CISCO PACKET TRACER



1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11, 12. 13.

13. Kabel USB służący do łączenia urządzeń, podzespołów, mikrokontrolerów (MCU-PT) i komputerów jednoprzepustkowych (SBC-PT) w celu przesyłania danych.

## Łącza bezprzewodowe

Można nawiązać połączenie bezprzewodowe między punktami dostępowymi a urządzeniami końcowymi (komputerami, serwerami i drukarkami). Aby nawiązać połączenie, wystarczy wyjąć istniejący moduł z urządzenia końcowego, włożyć moduł bezprzewodowy i włączyć urządzenie. Urządzenie automatycznie spróbuje nawiązać połączenie z punktem dostępowym. Zazwyczaj oznacza to, że nawiąże połączenie (fizyczne) z najbliższym punktem dostępowym.

# SIEĆ LOKALNA LAN

Elementy składowe każdej, nawet najmniejszej sieci komputerowej, można podzielić na dwie grupy: **urządzenia aktywne oraz pasywne**. **Urządzenia aktywne** sieci to takie, które albo **wytwarzają, albo modyfikują sygnał** przesyłany przez sieć. **Pasywne** z kolei, to urządzenia, czy właściwie powinniśmy powiedzieć elementy sieci, które **przenoszą sygnał, ale go nie modyfikują**.

| Elementy aktywne                         | Elementy pasywne                        |
|--|---|
| Rutery (ang. Routers)                    | Media transmisyjne (ang. Cables)        |
| Przełączniki (ang. Switches)             | Panele krosownicze<br>(ang. Patchpanel) |
| Punkty dostępowe<br>(ang. Access Points) | Szafy dystrybucyjne (ang. Rack)         |
| Serwery (ang. Servers)                   | Gniazda abonenckie (ang. Socket)        |
|  | Organizatory kabli                      |
|  | Korytka kablowe                         |

# CECHY SIECI LAN

- **Skalowalność** - cecha, która pozwala w prosty sposób, niewymagający dużego nakładu kosztów, rozbudować sieć w razie potrzeby, np. podłączyć kolejnych użytkowników.
- **Nadmiarowość** - zakłada wykorzystanie większej liczby urządzeń aktywnych niż jest to na daną chwilę wymagane. Zamiast jednego przełącznika w danym segmencie, można zainstalować dwa i odpowiednio je skonfigurować tak, aby w momencie awarii jednego z nich, drugi przejął jego funkcje bez ingerencji administratora. Nadmiarowość to także użycie większej liczby przewodów niż minimalna, niezbędna do pracy.
- **Wydajność** - zakłada wykorzystanie sprzętu, który pozwoli na szybkie i sprawne jej działanie. Projektując sieć należy uwzględnić w jakim zakresie użytkownicy będą z niej korzystać i jaki standard sieciowy będzie do tego odpowiedni.

# CECHY SIECI LAN

- **Bezpieczeństwo** - Sieć musi zostać tak wykonana, aby postronne osoby nie miały dostępu do sprzętu sieciowego, zarówno w rozumieniu fizycznym, sprzęty po prostu muszą usytuowane być w miejscu niedostępny dla osób postronnych, jak również w sensie logicznym, to znaczy, sieć musi zostać zabezpieczona w taki sposób, aby żaden z jej użytkowników lub też gości nie mógł w jakikolwiek sposób ingerować w konfigurację urządzeń.
- **Łatwość utrzymania i zarządzania** - pozwolą na łatwą konserwację sieci, a także na szybkie odnajdywanie potencjalnych usterek.

# RODZAJE SIECI LAN

**LAN (Local Area Network)** – sieci przewodowe. Wszystkie urządzenia w sieci połączone są fizycznymi przewodami, którymi są nośniki elektryczne lub optyczne (światłowody). Oferują stałą, bardzo wysoką przepustowość, jak również są odporne na zakłócenia.

**WLAN (Wireless LAN)** – sieci bezprzewodowe. Dzięki odpowiednio dobranym komponentom, połączenia między urządzeniami nie potrzebują fizycznych przewodów, gdyż wszystko odbywa się poprzez fale elektromagnetyczne. Takie sieci korzystają z połączeń Wi-Fi, lecz zazwyczaj mają ograniczoną przepustowość. Dodatkowo nie są one odporne na ilość urządzeń lub zakłócenia powodowane przez przeszkody stojące pomiędzy nadajnikami i odbiornikami.

**VLAN (Virtual LAN)** – sieci wirtualne. Są to twory powstałe poprzez wydzielenie podsieci w ramach jednej, dużej sieci lokalnej. Uruchamia się takie sieci, gdy zachodzi potrzeba oddzielenia niektórych zasobów sieciowych. Także, gdy wymagane jest ograniczenie dostępu do sieci, a także, gdy potrzebne są innego rodzaju zabezpieczenia.